

# 浅析关于附建式人防工程中建设与设计的问题

郭中兴 凌云

济南市人防建筑设计研究院有限责任公司

**[摘要]**第七次全国人民防空会议中提出：人防是国之大事，是国家战略，是长期战略。改革开放以来，随着我国城镇化进程而快速发展的建筑行业，人防工程也逐渐进入普通百姓的视野。目前新建的人防工程的人防工程大多数附建式人防工程。本文主要对这类人防工程中的设计要点、建设问题以及相应的解决对策进行了分析，努力为今后我国人防工程的发展建设提供一些理论上的帮助。

**[关键词]**防空地下室；设计；人防工程；附建式人防；问题

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.1654

我国的现代化进程越来越快，发展水平也日益提高，城市建设更是日新月异。对于人防工程的发展建设来说，可谓提供了良好的环境。目前各个城市对人防工程的建设要求大体相同，即新建设的民用建筑应按照地面建筑物总面积的一定比例进行建设。现代国际关系错综复杂，谁又能肯定就一定不会有战争发生呢。因此建设好人防工程就显得格外重要。

## 1 人防工程建设的现实意义

人防工程是防备敌人突然袭击，有效地掩蔽人员和物资，保存战争潜力的重要设施；是坚持城镇战斗，长期支持反侵略战争直到胜利的工程保障。目前我国处于和平发展时期，人防工程作为地下空间开发利用的重要载体，充分发挥了地下资源的潜力，形成平战结合、相互连接、四通八达的地下空间。有效履行了战时防空、平时服务、应急支援的职能使用。

## 2 附建式人防工程设计建设中的问题

### 2.1 人防工程的建筑高度不足

近些年来，对于部分地下空间的建筑预算不足。导致人防工程建设和设计时，仅是以满足规划要求、满足规范要求为目标，忽略了实际地下空间的使用功能及体验感受。首先，人防工程在设计过程中需要满足结构的承载能力，通常人防工程内的梁、板、柱都会比普通的地下空间配筋大、截面大、荷载高等。使得同样的结构形式下，普通的地下空间高度可以满足，在人防工程内却无法满足；其次，目前多数的人防工程在设计时会考虑到平战结合的使用，即平时和战时应用到的各类管线设备均在平时建设时进行预留、预埋、安装，使得多数人防工程内的管线错综复杂，综合管线层高度较大，若此时施工中留有误差，施工工艺不规范就会导致实际建设的人防工程高度不足。人防工程需保持良好的空气流通性，在战时，人防工程必须能够实现空气流通，保障居民的生命和财产安全。如果在净高过低，空气流通会受到阻碍，而战时掩蔽的人员数量又多，长此以往，会使得人防工程内的温度过高，不利于战时的使用效果。

### 2.2 重视程度不高

目前我们处于和平发展时期，很多群众对于人防工程的建设认识程度有限，甚至一些设计人员在进入人防工程结构设计时，并未考虑到其本身应具有的防护功能，认为人防工程只要满足一般标准即可，在此影响下很多人防工程建设完成后并不具备战时的防护功能。另外，地下室人防工程必须具备非常强的承载能力，而人防工程施工中应用到的材料必须满足要求，材料的应用限制会造成工程质量的下降，相关统计发现，地下室人防工程在施工时材料资金占据了总建筑金额的10%左右，一些建设单位为了节约预算成本，往往会采用不合格的材料，引发了人防工程结构质量的重大隐患。人

防工程的主要出入口设计不合理也是决定了整个人防工程的战时使用，在人防工程设计时，要求设计人员结合地下室人防工程的地理环境和建筑物特点进行详细勘察，确保设计参数获取准确性。结合实际情况，保障出入口设计的实用性与灵活性。然而，在实际的设计过程中，很多工作人员沿用以往的设计模板，并不能结合地下室人防工程的实际情况进行出入口设计的优化与调整，这一情况会让设计与实际施工之间产生较大差异，从而对建成后的使用造成影响。

## 3 附建式人防工程设计重点

### 3.1 使用功能及抗力等级的标准

人防工程在在战争期间，使用功能主要有人员掩蔽、医疗救护、防空专业队、配套工程等，从而对人员和物资，进行有效地保护，使其免于空袭的威胁；常见的附建式人防工程的抗力级别可按照防核等级及防常规武器等级来进行划分，通常防核等级为4级、4B级、5级、6级、6B级，通常防常规武器等级为5级、6级。在目前新建的民用建筑中，我们常见的人防工程有：核5级常5级一等人员掩蔽所、核5级常5级防空专业队、核6级常6级二等人员掩蔽所、核6级常6级物资库、核6级常6级医疗救护站等。

### 3.2 主要出入口的设计标准

人防工程内每个防护单元一般至少设置二个及以上的出入口，其中至少设置一个室外出入口，通常在设计中我们把每个单元的主要出入口作为室外出入口；在甲类人防工程中，其战时作为主要出入口的室外出入口通道的出地面段部分应满足防倒塌要求及消防防火间距要求。防倒塌范围为周边的单体地上建筑物5米之内，即若主要出入口的出地面段距离周边建筑物5米以内时，应设置防倒塌棚架，防倒塌棚架通常划分为两种，一种时钢结构防倒塌棚架，一种为钢筋混凝土防倒塌棚架；若主要出入口出地面段有围护结构时，通常认为与周边建筑物的防火间距为6米，即在设计时应充分考虑到出入口的疏散方向及防火间距的要求。当场地内空间限制导致人防出入口无法避免上述条件时，可采用出入口平时盖板封堵，提前预制钢结构的防倒塌棚架临战安装的办法，来解决平时防火间距的要求以及战时防倒塌的要求。

### 3.3 平时战时功能的转换标准

现在大多数的附件式人防工程都是以平战结合的设计理念进行设计建设，对于地下空间而言，常见的平时使用功能有停车库、储藏室、商业超市等。为满足平时消防及功能的使用，个别人防的设备设施就无法实现平时安装到位，这就涉及到需要战时或者临战对人防工程的战时防护功能进行转换。平战功能的转换的在人防功能的设计中尤为重要，同时也应针对每个人防工程的特点编写相对应的转换预案；转换预案中要明确各个转换时段所需的转换内容、转换量等。通常的人防工程转换时段分为三类，即早期转换（30天）、

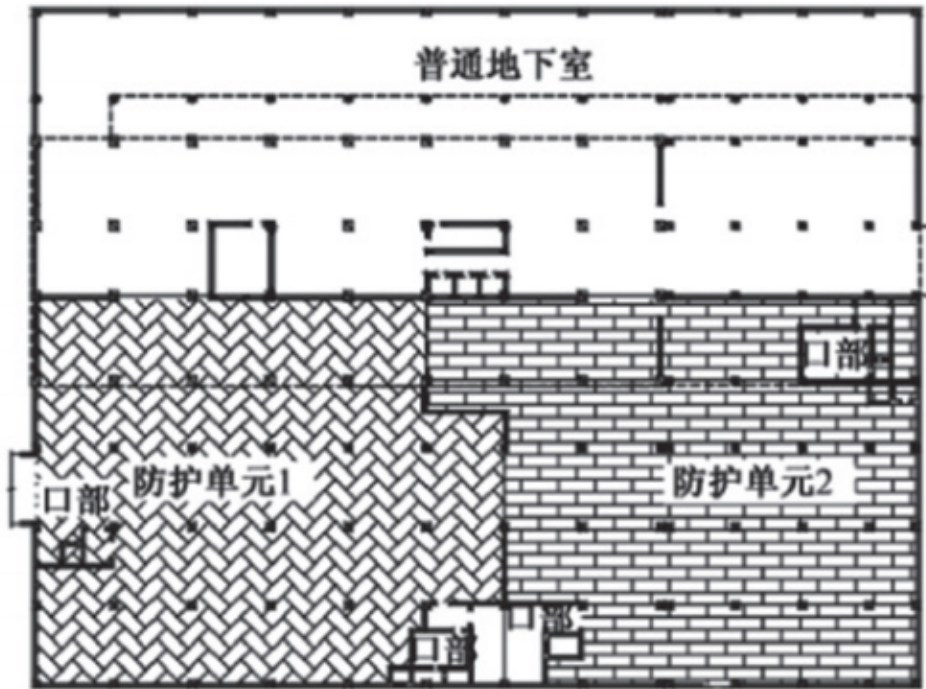


图1 人防分区

临战转换（15天）、紧急转换（3天）。为保证人防工程可以按时转换，各类转换涉及到的施工工种应进行交叉并列作业，转换所需构件均应为预制构件，避免现场加工。

#### 4. 附建式人防工程设计中的问题解决措施

##### 4.1 地下室柱网结构的强化

在附建式人防工程设计中，设计人员应当结合实际情况展开分析。比如说，在进行无梁盖结构的人防工程设计时，需要结合柱网结构进行优化，并且需要对顶板的厚度进行调整，经过科学计算之后，确保顶板厚度设置的合理性。一般来说，需要在设计过程中不宜选取过厚的顶板，以最小配筋率对顶板的配筋情况展开管控。设计人员需要在顶板厚度选取时尽量将厚度控制得略小一点，而且在柱帽尺寸设计时要让柱帽尺寸大一点。另外，在进行柱帽钢筋的截断面积分析时，需要确保其截断面积在1/3的范围内，并且通过多次阶段进行问题的分析与考量，满足人防工程设计要求。除此之外，还需要结合地下室人防工程的设计依据展开分析，将三车柱网的数据设置在7.8m到8.4m之间，两车柱网柱距设置在5.4m到6m之间，增设人防大门位置的柱跨宜比上述数据多0.8m，从而保证人防大门不对平时车辆使用造成影响。

##### 4.2 地下室人防结构的高效设计

第一，在进行出入口设置时，将出入口通道中的临空墙和门框墙进行充分设计，加大对各细节内容的分析，在设计过程中设计人员需要结合墙体的计算模型进行分析，保障钢筋数量和内力分析能够满足实际要求。在门框墙的设计中，需要按照悬臂梁进行设计方案选择。第二，在消防系统和防护密闭门的设计时，需要做好充分分析设计，结合地下室人防结构的实际情况，科学落实门洞大小和门洞压力，选取有效的密闭门，提升地下室人防结构设计的科学性。

##### 4.3 有效选择人防地下室结构设计参数

以某综合办公楼为例，主楼17层，裙房4层，主楼为框架-剪力墙结构，裙房为框架结构，主楼高68.7m，基础形式为桩基承台，埋深5.8m。1层地下室面积为6910m<sup>2</sup>，其中含人防面积3908m<sup>2</sup>，平时使用功能为自走式汽车库，战时使用功

能为甲类二等人员掩蔽部，共2个防护单元，防护级别为甲类核6级，常6级。人防分区及构造措施如图1所示。

在设计过程中，为了达到地下室人防结构设计精度的要求，需要所有设计人员提升设计水平，选取科学的地下室人防工程设计参数。在进行钢筋和混凝土的参数取值选择时，需要结合材料实际情况，在快速加载作用下实现动力强度的分析，保障选取的设计参数能够满足要求，而且在设计过程中需要对钢筋和混凝土的强度、弹性模量进行分析，结合钢筋混凝土结构发生变形和裂缝现象的概率，对应用构件进行检测，确保其岩性能得到精准控制。除此之外，在人防结构设计时，还需要对地下室结构的静荷载进行分析，选取科学的静荷载值，对相关限制因素进行科学考量，比如说覆土厚度等等。

#### 结束语

总而言之，人防工程是建筑工程施工的重要组成部分，发挥着防护居民生命安全的关键作用。因此，在附建式人防工程建设与设计时，建设单位必须高度重视人防工程的设计，并对专业设计人员给予充分的肯定及支持，在降低成本的过程中，必须保障其结构的稳定性和安全性。设计人员应当根据实际的地下车库或地下室的平时使用功能来结合设计人防工程，加大对设计问题的分析，找出出现问题的原因，并且提出恰当的整改意见，结合地下室人防工程的应用要求，做好平时和战时的转换，保障地下室人防工程发挥实际价值。

#### 参考文献

- [1]何辉俊,陶勇杰,王虎俊.地下室建筑设计框架下的人防工程中存在的问题[J].江西建材,2016(3):36-36,37.
- [2]王石.附建式人防工程设计中存在问题及改善措施[J].城市建设理论研究(电子版),2013(31).
- [3]曹佳莹.人防工程附建式防空地下室结构设计研究[J].建筑工程技术与设计,2014,000(005):114-114.